

⑤

Int. Cl. 2:

**C 08 F 20/36**

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

G 03 C 1/70

**DEUTSCHES**



**PATENTAMT**

**DE 28 22 190 A 1**

⑪

# **Offenlegungsschrift 28 22 190**

⑫

Aktenzeichen:

P 28 22 190.1

⑬

Anmeldetag:

20. 5. 78

⑭

Offenlegungstag:

22. 11. 79

⑮

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

⑯

Bezeichnung:

Photopolymerisierbares Gemisch

⑰

Anmelder:

Hoechst AG, 6000 Frankfurt

⑱

Erfinder:

Faust, Raimund Josef, Dr.-Ing., 6200 Wiesbaden

**Best Available Copy**

**DE 28 22 190 A 1**

H O E C H S T   A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

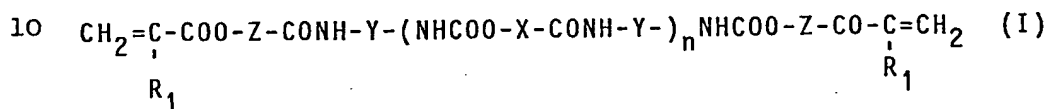
Hoe 78/K 027

- ~~AT~~ -

16. Mai 1978  
WLK-Dr.N.-ur

Patentansprüche

1. Photopolymerisierbares Gemisch, enthaltend ein polymeres, in wäßrig-alkalischen Lösungen lösliches oder quellbares Bindemittel, einen Photoinitiator und ein zur Additions-  
polymerisation befähigtes Polyurethan mit zwei endständigen Acryl- oder Methacrylsäureestergruppen, dadurch gekennzeichnet, daß das Gemisch ein Polyurethan der Formel I

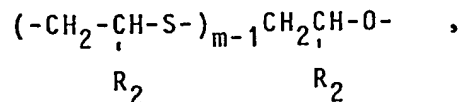
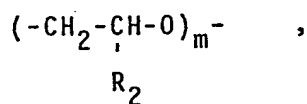


enthält, worin

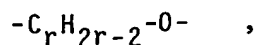
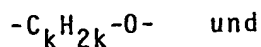
15

-X- eine der Gruppen

20



25



30

909847/0505

ORIGINAL INSPECTED

HOECHST AKTIENGESSELLSCHAFT  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

Hoe 78/K 027

- ~~12~~ -

- Y ein gesättigter aliphatischer oder cyclo-  
aliphatischer Rest mit 2 bis 12 Kohlen-  
stoffatomen,
- 5 Z  $(-\text{CH}_2-\underset{\text{R}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{O})_p$  ,
- R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> und R<sub>3</sub> Wasserstoffatome oder Methylgruppen,
- 10 n eine Zahl von 2 bis 15,
- m eine Zahl von 2 bis 4,
- 15 p eine Zahl von 1 bis 4,
- k eine Zahl von 2 bis 12,
- r eine Zahl von 4 bis 12
- 20 ist.

2. Photopolymerisierbares Gemisch nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß es eine Verbindung der Formel I  
25 enthält, worin n eine Zahl von 2 bis 11 ist.

3. Photopolymerisierbares Gemisch nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß es eine Verbindung der Formel I  
enthält, worin R<sub>1</sub> eine Methylgruppe ist.

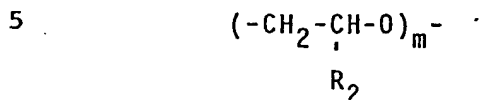
30

H O E C H S T   A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
K A L L E   N i e d e r l a s s u n g   d e r   H o e c h s t   A G

Hoe 78/K 027

- ~~A 3~~ -

4. Photopolymerisierbares Gemisch nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß es eine Verbindung der Formel I  
enthält, worin X die Gruppe



bedeutet.

10 5. Photopolymerisierbares Gemisch nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß es eine Verbindung der Formel I  
enthält, worin R<sub>2</sub> ein Wasserstoffatom ist.

15 6. Photopolymerisierbares Gemisch nach Anspruch 4, dadurch  
gekennzeichnet, daß es eine Verbindung der Formel I enthält,  
worin m = 3 und R<sub>2</sub> ein Wasserstoffatom ist.

20 7. Photopolymerisierbares Gemisch nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet, daß es eine Verbindung der Formel I enthält,  
worin R<sub>3</sub> ein Wasserstoffatom und p = 1 ist.

25 8. Photopolymerisierbares Gemisch nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet, daß es eine Verbindung der Formel I enthält,  
worin Y ein gesättigter aliphatischer Rest mit mindestens  
einer seitenständigen Methylgruppe ist.

30 9. Photopolymerisierbares Gemisch nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet, daß es 10 bis 60 Gew.-%, bezogen auf seine  
nichtflüchtigen Bestandteile, an Verbindungen der Formel I  
enthält.

HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

Hoe 78/K 027

- ~~A4~~ -

10. Photopolymerisierbares Gemisch nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel ein Mischpolymerisat der Acryl- oder Methacrylsäure mit einer Säurezahl von 50 bis 250 ist.

5

11. Photopolymerisierbares Gemisch nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Mischpolymerisat ein Terpolymerisat aus Methacrylsäure, einem Alkylmethacrylat mit 4 bis 15 C-Atomen in der Alkylgruppe und einem weiteren, damit mischpolymerisierbaren Monomeren ist, dessen zugehöriges Homopolymerisat eine Glasstemperatur von mindestens 80° C aufweist.

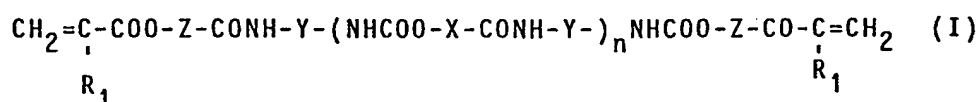
10

12. Lichtempfindliches Schichtübertragungsmaterial aus einem temporären flexiblen Schichtträger, einer thermoplastischen photopolymerisierbaren Schicht, die ein polymeres, thermoplastisches, in wäßrig-alkalischen Lösungen lösliches oder quellbares Bindemittel, ein zur Additionspolymerisation befähigtes Polyurethan mit zwei endständigen Acryl- oder Methacrylsäureestergruppen und einen Photoinitiator enthält, und gegebenenfalls einem abziehbaren Deckblatt auf der dem Schichtträger abgewandten Seite der Schicht, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht ein Polyurethan der Formel I

15

20

25



30

S

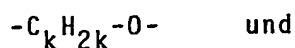
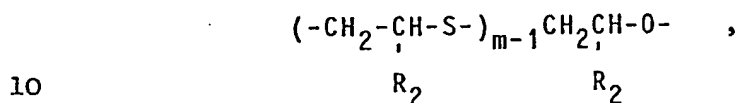
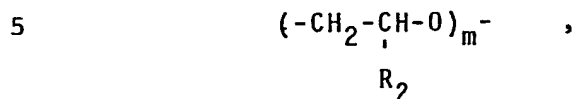
HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

Hoe 78/K 027

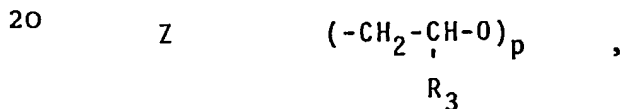
- ~~A 5~~ -

enthält, worin

-X- eine der Gruppen



Y ein gesättigter aliphatischer oder cyclo-  
aliphatischer Rest mit 2 bis 12 Kohlen-  
stoffatomen,



$\text{R}_1$ ,  $\text{R}_2$  und  $\text{R}_3$  Wasserstoffatome oder Methylgruppen,

25 n eine Zahl von 2 bis 15,

m eine Zahl von 2 bis 4,

30 p eine Zahl von 1 bis 4,

909847/0505

2822190

6

HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

Hoe 78/K 027

- ~~A 6~~ -

k eine Zahl von 2 bis 12,

r eine Zahl von 4 bis 12

5 ist.

10

15

20

25

30

909847/0505

2822190

7

H O E C H S T   A K T I E N G E S E L L S C H A F T

KALLE Niederlassung der Hoechst AG  
Wiesbaden-Biebrich

Hoe 78/K 027

Photopolymerisierbares Gemisch

909847/0505

H O E C H S T   A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

Hoe 78/K 027

- 1 -

### Photopolymerisierbares Gemisch

Die Erfindung betrifft ein photopolymerisierbares Gemisch, das polymere Bindemittel, polymerisierbare Verbindungen und Photoinitiatoren enthält.

- 5    Derartige Gemische werden in der Reproduktionstechnik zur Herstellung von Druckplatten, Photoresists, d. h. Ätz- und Galvanoreservagen, und - ggf. farbigen - Reliefbildern verwendet.
- 10   Eine besondere Gruppe derartiger Gemische, die zur Photoresisterstellung dienen, wird als trockene photopolymerisierbare Schicht auf einem temporären Schichtträger aus einer transparenten flexiblen Kunststoffolie verwendet, wobei die Schicht unter Druck und Erwärmen auf einen bild-
- 15   mäßig zu modifizierenden Träger aus Metall, z. B. eine Kupferplatte, laminiert, dort belichtet und zum Photoresist entwickelt wird. Die Schichten sollen bevorzugt die Eigenschaft haben, sich mit wäßrigen, normalerweise wäßrig-alkalischen Entwicklerlösungen entwickeln zu lassen.
- 20   Derartige Materialien und Verarbeitungsverfahren sind z. B. in der DE-AS 15 22 515 und den DE-OS 20 64 079 und 23 61 041 beschrieben.
- 25   Besonders die in den genannten Offenlegungsschriften beschriebenen Schichten zeigen bei wäßrig-alkalischer

H O E C H S T   A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- / -

Entwicklung eine gute Haftung auf dem Träger, insbesondere auf Kupfer, und eine gute Resistenz gegenüber Ätzlösungen und galvanischen Bädern.

5

Die hierfür erforderlichen, in wäßrig-alkalischen Lösungen löslichen, mindestens aber quellbaren Bindemittel haben häufig den Nachteil, der belichteten Schicht eine gewisse Sprödigkeit zu verleihen. Das gilt insbesondere für solche Bindemittel, die wegen ihres Gehalts an Monomereinheiten, die dem Polymerisat eine höhere Glastemperatur verleihen, zur Vermeidung des Kaltflusses der unbelichteten Schicht besonders bevorzugt werden. Derartige Bindemittel sind z. B. in der US-PS 3 930 865 beschrieben.

15

Auch Monomere mit mehr als zwei polymerisierbaren Gruppen im Molekül, die wegen der hohen Vernetzungsdichte ihrer Belichtungsprodukte an sich besonders vorteilhaft sind, führen in der Regel zu Belichtungsprodukten, die relativ spröde sind, insbesondere wenn die Belichtung über das optimale Maß hinaus ausgedehnt wird.

20

Als Monomere oder polymerisierbare Verbindungen, die mit diesen Bindemitteln gut verträglich sind und andere für die Photoresisttechnik vorteilhafte Eigenschaften haben, haben sich besonders bestimmte Verbindungen mit Urethangruppen im Molekül bewährt. Derartige polymerisierbare Verbindungen sind in den oben genannten DE-OS beschrieben. Die Verbindungen der DE-OS 20 64 079, die stets zwei Urethangruppen im Molekül enthalten, ergeben infolge

25

30

H O E C H S T   A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 8 -

ihrer größeren Zahl an Acrylestergruppen oder ihres relativ niedrigen Molekulargewichts eine hohe Vernetzungsdichte und damit Schichten, die nach der Belichtung zur Versprödung neigen. Diejenigen Vertreter, die ein höheres Molekulargewicht haben, ergeben wiederum Schichten, die zum Kaltfluß neigen.

Die Verbindungen der DE-OS 23 61 041, die Biuretgruppen enthalten, weisen ebenfalls eine Tendenz zur Bildung relativ spröder Belichtungsprodukte auf. Die dort weiterhin beschriebenen Verbindungen mit vier Urethangruppen und einer Polyäthergruppe im Molekül sind wiederum den genannten Verbindungen mit zwei Urethangruppen noch recht ähnlich.

Man kann generell sagen, daß photopolymerisierbare Schichten, deren Kaltfluß im unbelichteten Zustand genügend klein ist, und die nach der Belichtung eine gute Haftung am Trägermetall, eine gute Entwicklerresistenz und Beständigkeit gegen Ätzlösungen und galvanische Bäder aufweisen, verhältnismäßig spröde Belichtungsprodukte bilden. Das gilt besonders bei Oberbelichtungen, d. h. es verbleibt für die Verarbeitung derartiger Schichten in der Regel nur ein sehr geringer Belichtungsspielraum, wenn man eine optimale Kombination von Eigenschaften erreichen will. Ein weiteres Verspröden kann schließlich auch beim Lagern oder Handhaben der Produkte bei Tageslicht eintreten.

Durch die erhöhte Sprödigkeit der belichteten und auch der unbelichteten Photoresistschicht treten bei der Weiterverarbeitung, z. B. der Herstellung gedruckter Schaltungen, erhebliche

M

HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- X -

Schwierigkeiten auf. Diese Schwierigkeiten bestehen darin, daß beim Beschneiden der mit dem Trockenresist kaschierten Kupferleiterplatten die spröde Resistschicht zur Bildung von Flittern neigt, die eine erhebliche Verschmutzung und Störung bei der Weiterverarbeitung zur Folge haben können. Zum anderen brechen die spröden Resistüberhänge beim Ätzen in den üblichen Sprühätzmaschinen leicht ab, oder es kommt zum Abplatzen feinerer Details der Photomasken in ungünstigen Galvanobädern, insbesondere bei Goldbädern, bei denen die Stromausbeute relativ gering ist (z. B. 45 % bis herab zu 25 %). Hierbei verursacht der entstehende Wasserstoff leicht ein Abplatzen von spröden Resistmasken.

Für andere Zwecke, d. h. für die Herstellung von Flexodruckplatten, sind in der DE-AS 21 15 373 polymerisierbare höhermolekulare Polyurethanverbindungen beschrieben, die Polyätherblöcke mit mindestens 5, vorzugsweise 9 bis 10 Ätherbindungen, enthalten. Diese Verbindungen werden nicht in Kombination mit hochpolymeren Bindemitteln beschrieben. Wenn sie mit solchen zu festen lichtempfindlichen Schichten kombiniert werden, weisen diese bei den zu einer ausreichenden Vernetzung erforderlichen Konzentration an polymerisierbarer Verbindung eine Neigung zum Kaltfluß auf. Weiterhin haben derartige Schichten im belichteten Zustand den Nachteil, daß bei ihnen die Abscheidung von Kupfer aus sauren galvanischen Kupferbädern bis zu einem Abstand von etwa 50 µm und mehr von den Resistlinien gestört wird, d. h. an feinen Leiterbahnen eines Schaltbilds wird kein Kupfer abgeschieden. Dieser Typ von polymerisierbaren Polyurethanen ist deshalb für die Photoresistherstellung nicht geeignet.

909847/0506

12

H O E C H S T   A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 8 -

In der US-PS 3 850 770 sind Urethanmonomere beschrieben, die in Kombination mit alkalilöslichen Bindemitteln flexible photopolymerisierbare Schichten ergeben, die zur Herstellung von Druckplatten dienen. Auch diese  
5 Urethane enthalten Polyäthersequenzen mit vorzugsweise 8 bis 10 Ätherbindungen. Die Verbindungen enthalten jeweils vier Urethangruppen, und es wird angegeben, daß ein zu hoher Gehalt an Urethangruppen je Molekulargewichtseinheit diese Verbindungen für den vorgesehenen Zweck un-  
10 brauchbar macht.

Aufgabe der Erfindung war es, neue Urethangruppen enthaltende photopolymerisierbare Verbindungen anzugeben, die sich mit alkalilöslichen bzw. in wäßrigem Alkali quellbaren  
15 Bindemitteln zu photopolymerisierbaren Schichten kombinieren lassen, die geringen oder gar keinen Kaltfluß aufweisen und die Belichtungsprodukte mit hoher Vernetzungsdichte und damit hoher Entwickler-, Ätz- und Galvanoresistenz sowie guter Haftung auf metallischen Trägern, insbesondere auf Kupfer, er-  
20 geben, die auch bei beträchtlicher Oberbelichtung noch flexibel sind und im übrigen alle für die Herstellung von Photoresists erforderlichen Eigenschaften haben.

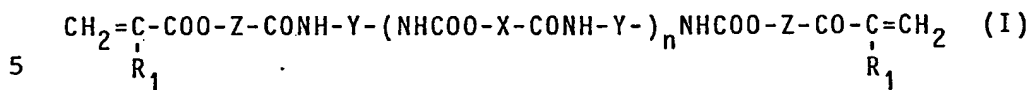
Die Erfindung geht aus von einem photopolymerisierbaren  
25 Gemisch, das ein polymeres, in wäßrig-alkalischen Lösungen lösliches oder mindestens quellbares Bindemittel, einen Photoinitiator und ein zur Additionspolymerisation befähigtes Polyurethan mit zwei Acryl- oder Methacrylsäureestergruppen im Molekül enthält.  
30

909847/0505

HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

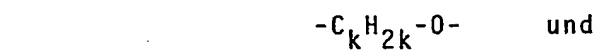
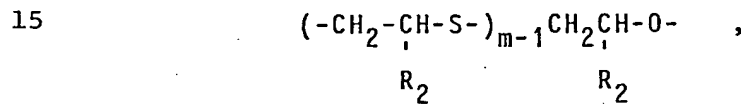
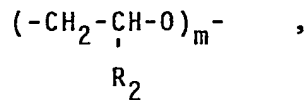
- 8 -

Das erfindungsgemäße Gemisch ist dadurch gekennzeichnet,  
daß es ein Polyurethan der Formel I

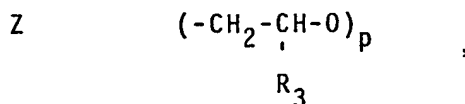


enthält, worin

10        -X-        eine der Gruppen



25        Y        ein gesättigter aliphatischer oder cyclo-  
aliphatischer Rest mit 2 bis 12 Kohlen-  
stoffatomen,



30

14

H O E C H S T   A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 7 -

$R_1$ ,  $R_2$  und  $R_3$  Wasserstoffatome oder Methylgruppen,

n eine Zahl von 2 bis 15,

5 m eine Zahl von 2 bis 4,

p eine Zahl von 1 bis 4,

10 k eine Zahl von 2 bis 12,

r eine Zahl von 4 bis 12

ist.

15 Die erfindungsgemäßen Gemische enthalten im allgemeinen 10 bis 60 Gew.-%, vorzugsweise 15 bis 35 Gew.-%, bezogen auf ihre nichtflüchtigen Bestandteile, an Verbindungen der Formel I.

20 Die Verbindungen enthalten mindestens 6 Urethangruppen im Molekül, d. h. mindestens 3 Urethangruppen je Doppelbindung. Ihre Molekulargewichte liegen im allgemeinen zwischen 800 und 10000, vorzugsweise bei 1000 bis 7000. Die Viskosität der niedermolekularen Vertreter soll mindestens  $10^5$  mPa.s betragen,  
25 gen, die höhermolekularen Vertreter sind fest.

Von den Verbindungen der Formel I werden diejenigen mit  $n = 2$  bis 11 bevorzugt. Verbindungen mit  $n = 2$  bis 4 sind geeignet, als einzige polymerisierbare Verbindungen in dem  
30 Gemisch verwendet zu werden. Verbindungen, in denen  $n = 5$

909847/0506

15

H O E C H S T   A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 8 -

oder größer ist, werden vorzugsweise mit niedermolekularen Urethanen kombiniert. Hierfür sind sowohl die Vertreter mit  $n = 2$  bis 4 als auch die aus der DE-OS 20 64 079 bekannten Diurethane aus 1 Mol Diisocyanat und 2 Molen Hydroxyalkyl-  
5 methacrylat oder -acrylat sowie die aus der DE-OS 23 61 041 bekannten Tetraurethane aus 1 Mol Diol bzw. Polyätherdiol, 2 Molen Diisocyanat und 2 Molen Hydroxyalkylmethacrylat oder -acrylat geeignet. Je nach dem Molekulargewicht des höher-  
molekularen Polyurethans kann die Menge des niedermolekularen  
10 Urethans bis zu 70 Gew.-%, bevorzugt 20 bis 55 Gew.-% der Gesamtmenge an polymerisierbaren Urethanen betragen.

Der Diolrest X in der allgemeinen Formel I kann von einem gesättigten oder einfach ungesättigten Diol abgeleitet sein.  
15 Als gesättigte Dirole sind lineare und verzweigte Verbindungen mit 2 bis 12 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise 4 bis 12 Kohlenstoffatomen, geeignet.

Beispiele für geeignete Dirole sind Äthylenglykol, Propylenglykol, Butandiol-(1,4), But-2-endiol-(1,4), 2-Äthyl-hexandiol-(1,6), Decandiol-(1,10) und 1,4-Bis-hydroxymethyl-cyclohexan.  
20

Der Diolrest X kann ferner in seiner Kette Sauerstoff- oder Schwefelatome enthalten. Bevorzugt werden Reste von Polyglykolen, insbesondere Polyäthylenglykolen, mit 1 bis  
25 3 Ätherbindungen. Triäthylenglykole werden als Diolkomponente besonders bevorzugt.

30

909847/0505

ORIGINAL INSPECTED

H O E C H S T   A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
K A L L E   N i e d e r l a s s u n g   d e r   H o e c h s t   A G

- 8 -

Die Gruppe Y, die sich von dem zur Herstellung verwendeten Diisocyanat ableitet, ist eine gesättigte aliphatische oder cycloaliphatische Gruppe mit 2 bis 12, vorzugsweise 6 bis 12 Kohlenstoffatomen. Bevorzugt werden acyclische aliphatische  
5 Diisocyanate, insbesondere solche mit mindestens einer seitenständigen Methylgruppe. Dabei ist das 2,2,4-Trimethyl-hexamethylen-diisocyanat ein besonders bevorzugter Vertreter.

R<sub>1</sub> ist vorzugsweise eine Methylgruppe, R<sub>3</sub> ebenso wie R<sub>2</sub>  
10 bevorzugt ein Wasserstoffatom, p ist bevorzugt 1.

Die Herstellung der neuen polymerisierbaren Polyurethane erfolgt normalerweise in zwei Stufen. Zuerst wird die Diolkomponente HO-X-OH mit dem gewünschten Überschuß an  
15 Diisocyanat OCN-Y-NCO umgesetzt. Wenn man 3 Mole Diisocyanat mit 2 Molen Diol umsetzt, so erhält man ein Zwischenprodukt mit 2 endständigen Isocyanatgruppen, das im Mittel 3 Diisocyanat- und 2 Dioleinheiten enthält, also eine Verbindung mit n = 2. Die endständigen Isocyanatgruppen werden dann mit dem ge-  
20 wünschten Hydroxyalkylacrylat oder -methacrylat umgesetzt. Bei diesem Verfahren werden in der Regel polymerhomologe Gemische erhalten, d. h. Gemische von Verbindungen mit unterschiedlichem n. Das gilt insbesondere bei den Vertretern mit höheren mittleren Werten für n. Diese Gemische sind für die  
25 Zwecke der Erfindung hervorragend geeignet und können unmittelbar eingesetzt werden. Wenn man Produkte mit genauer definiertem oder zumindest weniger streuendem Molekulargewicht erhalten will, kann man das genannte Diisocyanat-Zwischenprodukt auch stufenweise durch Umsetzen von 1 Mol  
30 Diol mit 2 Molen Diisocyanat, Umsetzen des Reaktionsprodukts mit 2 Molen Diol usw. herstellen.

H O E C H S T   A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 10 -

- Wie bereits erwähnt, können die erfindungsgemäßen Gemische außer den genannten Polyurethanen auch einen gewissen Anteil an bekannten polymerisierbaren Di- oder Tetraurethanen enthalten. Hierfür werden bevorzugt Reaktionsprodukte aus 1 Mol  
5 eines der oben genannten Diisocyanate und 2 Mol Hydroxyalkylacrylat, vorzugsweise Hydroxyalkylmethacrylat, als Diurethane und Reaktionsprodukte aus 1 Mol Diol, vorzugsweise Triäthylenglykol, 2 Mol des entsprechenden Diisocyanats und 2 Mol  
10 Hydroxyalkylacrylat bzw. -methacrylat als Tetraurethane verwendet. Es ist auch möglich, andere Acryl- oder Methacrylsäureester, die keine Urethangruppen enthalten, in kleiner Menge, z. B. bis zu 10 % der Monomermenge, zuzusetzen, doch werden bevorzugt nur Urethanmonomere verwendet.
- 15 Die erfindungsgemäßen Gemische ergeben photopolymerisierbare Schichten mit hoher Lichtempfindlichkeit, hoher Flexibilität, aber geringer oder keiner Neigung zum Kaltfluß. Die Belichtungsprodukte zeichnen sich durch hohe Flexibilität und Resistenz gegen wäßrig-alkalische Entwicklerlösungen sowie  
20 gegenüber Ätzlösungen und galvanischen Bädern aus. Sie weisen im übrigen alle Vorzüge der bekannten Gemische auf der Basis von alkalilöslichen Bindemitteln und Urethangruppen enthaltenden Monomeren auf. Es ist besonders überraschend, daß es durch Verwendung der neuen Urethanmonomeren  
25 möglich ist, im Vergleich zu Schichten mit bekannten Urethanmonomeren sowohl den Kaltfluß der unbelichteten Schicht zu verringern als auch die Flexibilität der Belichtungsprodukte zu erhöhen. Die gewünschte Kombination von schwer miteinander zu vereinbarenden Eigenschaften bleibt auch bei erheblicher  
30 Überbelichtung der Schicht erhalten, so daß dem Verbraucher

HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 11 -

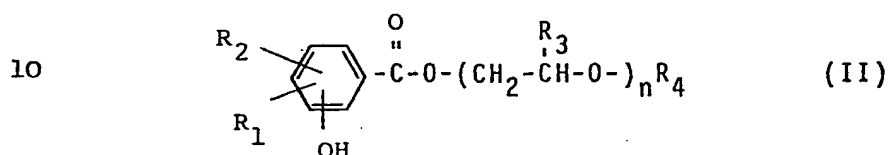
die kostspielige und mühsame Aufgabe erspart bleibt, für jede Vorlage und Belichtung die optimale Belichtungszeit genau zu ermitteln.

- 5 Die erfindungsgemäßen photopolymerisierbaren Gemische enthalten ferner polymere, vorzugsweise thermoplastische, in wäßrig-alkalischen Lösungen lösliche oder mindestens quellbare Bindemittel. Derartige Polymere enthalten Gruppen, die im alkalischen Medium Salze bilden, z. B.  $\text{COOH}$ ,  $\text{PO}_3\text{H}_2$ ,  
10  $\text{SO}_3\text{NH}_2$ ,  $\text{SO}_2\text{NHCO}$  oder  $\text{OH}$ -Gruppen. Bevorzugt werden Polymere mit Carboxylgruppen. Geeignete Bindemittel sind Maleinat-harze, Polymerisate aus N-(p-Toluolsulfonyl)-carbaminsäure-( $\beta$ -methacryloyloxy)-äthylester und Mischpolymerisate derartiger Monomere, Styrol-Maleinsäureanhydrid-Mischpolymerisate  
15 und insbesondere Mischpolymerisate von Acryl- und Methacrylsäure. Die letzteren können als Comonomere Alkylacrylate und -methacrylate, wovon mindestens ein Teil Alkylgruppen mit 4 bis 15 C-Atomen hat, und zusätzlich zu diesen Styrol, ein substituiertes Styrol, Acrylnitril, Benzylacrylat oder ein  
20 ähnliches Monomeres enthalten, das ein Homopolymerisat mit einer Glasatemperatur  $T_g$  von mindestens  $80^\circ\text{C}$  bildet. Derartige bevorzugte Bindemittel sind in den US-PS 3 804 631 und 3 930 865 beschrieben. Das Bindemittel soll ein mittleres Molekulargewicht von mindestens 10000, vorzugsweise von etwa  
25 20000 bis 200000 haben. Die Säurezahl beträgt im allgemeinen 50 bis 250, vorzugsweise 100 bis 200. Besonders bevorzugt werden Terpolymerisate aus Methacrylsäure, einem Alkylmethacrylat mit 4 bis 12 C-Atomen im Alkylrest und Styrol oder  
30 einem substituierten Styrol. Die Menge der Bindemittel beträgt im allgemeinen 20-80, bevorzugt 35-65 Gew.-% der nichtflüchtigen Bestandteile des Gemischs.

HOECHST AKTIENGESSELLSCHAFT  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 12 -

Die erfindungsgemäßen Gemische können ferner mit Vorteil bestimmte Weichmacher enthalten, die die Flexibilität der Schichten nach der Belichtung zusätzlich zur Wirkung der Monomeren wesentlich verbessern. Diese Weichmacher sind im einzelnen in der gleichzeitig eingereichten Patentanmeldung P ... (Hoe 78/K 026) beschrieben. Sie sind Verbindungen der Formel II



15 worin

$\text{R}_1$  ein Wasserstoff- oder Halogenatom oder ein Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen,

20  $\text{R}_2$  ein Wasserstoffatom, eine OH-Gruppe oder ein Alkylrest mit 1 - 4 Kohlenstoffatomen,

$\text{R}_3$  ein Wasserstoffatom oder eine Methylgruppe,

25  $\text{R}_4$  einen Alkyl- oder Alkenylrest mit 1 bis 20 C-Atomen und

$n$  Null oder eine Zahl von 1 bis 20 bedeutet,

wobei  $\text{R}_4$  mindestens 4 C-Atome hat, wenn  $n$  Null oder 1 ist.

30

- Als Photoinitiatoren können eine Vielzahl von Substanzen Verwendung finden. Beispiele sind Benzoin, Benzoinäther, Mehrkernchinone, z. B. 2-Äthyl-anthrachinon, Acridinderivate, z. B. 9-Phenyl-acridin, 9-p-Methoxyphenyl-acridin, 9-Acetyl-  
5 amino-acridin, Benz(a)acridin, Phenazinderivate, z. B. 9,10-Dimethyl-benz(a)-phenazin, 9-Methyl-benz(a)phenazin, 10-Methoxy-benz(a)phenazin, Chinoxalinderivate, z. B. 6,4',4"-Trimethoxy-2,3-diphenyl-chinoxalin, 4',4"-Dimethoxy-2,3-diphenyl-5-aza-chinoxalin, Chinazolinderivate und dergl. mehr.  
10 Ihre Menge beträgt im allgemeinen 0,1 bis 10 Gew.-% der nicht-flüchtigen Bestandteile des Gemisches.

- Das erfindungsgemäße Gemisch kann außer Monomeren, Weichmachern, Photoinitiatoren und Bindemitteln noch eine Reihe weiterer  
15 üblicher Zusätze enthalten, z. B. Inhibitoren zur Verhinderung der thermischen Polymerisation der Monomeren, Haftvermittler, Wasserstoffdonatoren, sensitometrische Regler, Farbstoffe, Farbpigmente, ungefärbte Pigmente, Farbbildner und Indikatoren.

20

Diese Bestandteile sind zweckmäßig so auszuwählen, daß sie in dem für den Initiierungsvorgang wichtigen aktinischen Wellenlängenbereich möglichst nicht zu stark absorbieren.

- 25 Das erfindungsgemäße photopolymerisierbare Gemisch kann in bekannter Weise als Lösung oder Dispersion in den Handel gebracht werden, die vom Verbraucher insbesondere zur Herstellung von Ätzschutzschichten verwendet wird. Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet für die erfindungsgemäßen Gemische  
30 sind Trockenresistfolien, die aus einer auf einem temporären

H O E C H S T   A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 14 -

Träger, z. B. einer transparenten Kunststoffolie, befindlichen fertigen Photoresistschicht bestehen und die vom Verbraucher auf die bildmäßig zu ätzende oder zu galvanisierende Unterlage kaschiert werden und dort belichtet und entwickelt werden, wobei vor dem Entwickeln der temporäre Träger entfernt wird.

Das erfindungsgemäße Gemisch eignet sich besonders gut für diese Anwendungsform. Es kann aber auch in Form eines vorsensibilisierten Kopiermaterials auf einem geeigneten Träger, z. B. auf Aluminium oder Zink, für die photomechanische Herstellung von Offset- oder Hochdruckformen fabrikmäßig hergestellt werden. Es ist ferner zur Herstellung von Reliefbildern, Siebdruckschablonen, Farbprüffolien und dergl. geeignet. Seine Vorteile kommen in allen den Fällen zur Geltung, wo es auf gute und dauerhafte Flexibilität der belichteten Schicht bei geringem Kaltfluß der unbelichteten Schicht sowie hohe Resistenz der belichteten Schicht gegen aggressive Chemikalien ankommt.

Die Herstellung der lichtempfindlichen Materialien unter Verwendung des erfindungsgemäßen Gemisches erfolgt in bekannter Weise. So kann man die Mischung in einem Lösungsmittel aufnehmen und die Lösung bzw. Dispersion durch Gießen, Sprühen, Tauchen, Antragen mit Walzen usw. auf den vorgesehenen Träger als Film aufbringen und anschließend trocknen. Dicke Schichten (z. B. von 250  $\mu$ m und darüber) kann man auch durch Extrudieren oder Verpressen als selbsttragende Folie herstellen, welche dann auf den Träger laminiert wird.

30

H O E C H S T   A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
K A L L E   N i e d e r l a s s u n g   d e r   H o e c h s t   A G

- 15 -

Als Träger für die zu Kopierschichten verarbeiteten Gemische kommen Metalle, z. B. Aluminium, Zink, Kupfer, Stahl, Chrom, Messing und andere Metallegierungen; Siebdruckschablonenträger, z. B. aus Nickel oder Perlongaze; und  
5 Kunststofffolien in Frage, wobei die Kunststofffolien, z. B. Polyesterfolien, speziell oberflächenbehandelt sein können.

Die Kopierschichten werden in bekannter Weise belichtet und entwickelt. Als Entwickler sind wäßrige, vorzugsweise wäßrig-  
10 alkalische Lösungen, z. B. von Alkaliphosphaten oder Alkalisilikaten, geeignet, denen gegebenenfalls kleine Mengen, z. B. bis zu 10, vorzugsweise weniger als 5, Gew.-% an mischbaren organischen Lösungsmitteln oder auch Netzmittel zugesetzt werden können. Die Entwicklung kann von Hand oder  
15 in handelsüblichen Sprüh- oder Bürstentwicklungsgeräten erfolgen.

Die erfindungsgemäßen Gemische lassen sich, wie oben erwähnt, für die verschiedensten Anwendungsgebiete einsetzen. Mit  
20 besonderem Vorteil werden sie zur Herstellung von Photoresist- bzw. Ätzenschutzschichten auf metallischen Trägern verwendet. Vor allem sind sie zur Anwendung auf Trägern aus Kupfer geeignet. Die ausgezeichnete Haftung und Flexibilität der belichteten Schichtteile bewährt sich bei diesen bevorzugten Anwendungsformen nicht nur während der Entwicklung,  
25 sondern auch während einer nachfolgenden Ätzung des Trägers, bei der die Schichten eine gute Flexibilität und Ätzresistenz zeigen.

30

HOECHST AKTIENGESSELLSCHAFT  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 46 -

Die Gemische lassen sich besonders gut in der Form sogenannter Trockenresistmaterialien, wie sie oben erwähnt wurden, einsetzen und handhaben, da sie sich auch trocken zu gut haftenden Schichten auf Metallträger übertragen lassen. In diesem Fall sind als temporäre Trägerfolien besonders Polyesterfolien geeignet.

Die folgenden Beispiele erläutern einzelne Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Gemischs. Wenn nichts anderes angegeben ist, sind Prozentzahlen und Mengenverhältnisse in Gewichtseinheiten zu verstehen.

15

20

25

30

24

H O E C H S T   A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
KALLE   Niederlassung der Hoechst AG

- 17 -

Beispiel 1

Eine Lösung aus:

- 5     6,5 g eines Terpolymerisats aus n-Hexylmethacrylat,  
Methacrylsäure und Styrol (60 : 30 : 10 Gew.-  
Teile) mit einem mittleren Molgewicht von  
ca. 35000,
- 10    2,8 g eines polymerisierbaren Diurethans, das durch  
Umsetzung von 1 Mol 2,2,4-Trimethyl-hexamethylen-  
diisocyanat mit 2 Molen Hydroxyäthylmethacrylat  
erhalten wurde,
- 15    2,8 g des unten beschriebenen polymerisierbaren Poly-  
urethans,
- 0,2 g    9-Phenyl-acridin,
- 20    0,1 g    3-Mercapto-propionsäure-2,4-dichlor-anilid,
- 0,035 g eines blauen Azofarbstoffs, erhalten durch Kuppeln  
von 2,4-Dinitro-6-chlor-benzoldiazoniumsalz mit  
2-Methoxy-5-acetylamino-N-cyanoäthyl-N-hydroxyäthyl-  
25    anilin und
- 2,8 g    4-Hydroxy-benzoesäure-(2-äthyl-hexyl)ester in
- 35    g Methyläthylketon und
- 30    2    g Äthanol

909847/0606

H O E C H S T   A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
K A L L E   N i e d e r l a s s u n g   d e r   H o e c h s t   A G

- 18 -

wird auf eine biaxial verstreckte und thermofixierte Poly-  
äthylenterephthalatfolie der Stärke 25,um so aufgeschleudert,  
daß nach dem Trocknen bei 100° C ein Schichtgewicht von 28 g/m<sup>2</sup>  
erhalten wird.

5

Man erhält eine Trockenresistfolie, die mit einer handels-  
üblichen Laminiervorrichtung bei 120° C auf eine mit 35,um  
starker Kupferfolie kaschierte Phenoplast-Schichtstoffplatte  
laminiert und 8 Sekunden mit einem handelsüblichen Belichtungs-  
10 gerät belichtet wird. Als Vorlage dient eine Strichvorlage mit  
Linienbreiten und Abständen bis herab zu 80,um.

Nach der Belichtung wird die Polyesterfolie abgezogen und die  
Schicht in einer 0,8 %igen Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>-Lösung in einem Sprühentwick-  
15 lungsgesäß 50 Sekunden lang entwickelt.

Die Platte wird dann 30 Sekunden mit Leitungswasser gespült,  
1 Minute in einer 25 %igen Ammoniumperoxydisulfat-Lösung  
angeätzt und sodann nacheinander in den folgenden Elektrolyt-  
20 bädern galvanisiert:

- 1.) 40 Minuten in einem Kupferelektrolytbad der  
Firma Blasberg, Solingen, Typ "Feinkornkupfer-  
25 plastic-Bad"

Stromdichte: 2 A/dm<sup>2</sup>

Metallaufbau: ca. 20,um

30

- 19 -

909847/0505

H O E C H S T   A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 20 -

Diese Flexibilität ist in vielen Verarbeitungsschritten,  
wie Beschneiden nach dem Laminieren, Ätzen, für Goldgalvano-  
resistenz u. a. von ausschlaggebendem Vorteil. Die oben  
beschriebene Trockenresistfolie hat ferner einen sehr  
5 geringen Kaltfluß im unbelichteten Zustand, der das  
Lagern von Rollen auch über lange Zeit ohne Ausquellen  
der Resistschicht an den Rändern ermöglicht.

Die oben beschriebene Schicht erlaubt Linien der Breite  
10 50,um kantenscharf aufzulösen, dies kann leicht durch  
Belichtung durch eine Auflösungstestvorlage und Entwicklung  
mit 0,8 %iger  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -Lösung nachgewiesen werden. Die Ent-  
wicklerresistenz beträgt mindestens das Fünffache der Ent-  
wicklungszeit.

15

#### Synthese des Polyurethans

In einem Dreihalskolben mit Rührer, Rückflußkühler mit auf-  
gesetztem  $\text{CaCl}_2$ -Trockenrohr und Tropftrichter werden 11 Mole  
20 2,2,4-Trimethyl-hexamethylen-diisocyanat in 4,5 kg Methyl-  
äthylketon vorgelegt. Nach Zugabe einer als Katalysator  
wirkenden Mischung aus

25        1,5 g Eisen(III)acetylacetonat und  
         2,0 g Diäthylcyclohexylamin in  
         50,0 g Methyläthylketon

werden 10 Mole wasserfreies Triäthylenglykol, gelöst in 500 g  
Methyläthylketon, so zudosiert, daß die Reaktionstemperatur  
30 konstant auf  $70 \pm 1^\circ \text{C}$  gehalten wird. Hierzu wird von außen

HOECHST AKTIENGESSELLSCHAFT  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 21 -

durch ein Wasserbad, das zunächst eine Temperatur von 60° C hat, erwärmt und - nach Erreichung der gewünschten Innentemperatur durch die Reaktionswärme der Polyadditionsreaktion - gekühlt (Badtemperatur: ca. 40 bis 50° C). Nach  
5 Ende der Zugabe des Triäthylenglykols werden 15 g p-Benzochinon zugegeben. Sodann werden 2 Mole Hydroxyäthylmethacrylat bei 70° C zugetropft. Nach Ende der Reaktion wird noch 2 Std. bei 70° C gerührt, dann werden 30 g Hydrochinonmonomethyläther zugegeben und die Lösung wird abgekühlt. Das so erhaltene  
10 Polyurethan kann in Lösung oder nach Abdestillieren des Lösungsmittels als Harz in den photomerisierbaren Gemischen verwendet werden; in den Beispielen wurden die Polyurethane jeweils als Harz eingesetzt.

15 Beispiel 2

Statt des in Beispiel 1 beschriebenen ungesättigten Polyurethans kann auch in gleicher Menge (2,8 g) ein Polyurethan verwendet werden, das in analoger Weise aus  
20

11 Molen 2,2,4-Trimethyl-hexamethyldiisocyanat und  
10 Molen Buten-2-diol-1,4 (1. Reaktionsstufe) und danach  
2 Molen Hydroxyäthylmethacrylat (2. Reaktionsstufe)

25 hergestellt wurde.

Nach analoger Verarbeitung zu einer Trockenresistfolie mit einem Schichtgewicht von 34 g/m<sup>2</sup> wird eine auch bei 5-facher Oberbelichtung noch dehnbare und flexible Resistschicht  
30 erhalten. Die Galvanoresistenzen in den in Beispiel 1 angegebenen Elektrolytbädern sind ausgezeichnet.

H O E C H S T   A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- ~~22~~ -

### Beispiel 3

Statt des in Beispiel 1 beschriebenen Polyurethans kann auch  
in gleicher Menge (2,8 g) ein Polyurethan verwendet werden,  
5 das in analoger Weise aus

11 Molen 2,2,4-Trimethyl-hexamethylendiisocyanat und  
10 Molen Thiodipropylenglykol (1. Reaktionsstufe) und danach  
2 Molen Hydroxyäthylmethacrylat (2. Reaktionsstufe)  
10 synthetisiert wurde.

Die Prüfung in einer Trockenresistfolie mit einem Schicht-  
gewicht von 30 g/m<sup>2</sup> ergibt ähnlich gute Eigenschaften hin-  
15 sichtlich Galvanoresistenz und Flexibilität der Resistfolie.

### Beispiel 4

Statt des in Beispiel 1 beschriebenen Polyurethans kann auch  
20 in gleicher Menge (2,8 g) ein Polyurethan verwendet werden,  
das in analoger Weise aus

11 Molen 2,2,4-Trimethyl-hexamethylendiisocyanat und  
einem Gemisch von  
25 5 Molen Triäthylenglykol und  
5 Molen Thiodiglykol (1. Reaktionsstufe) und danach  
2 Molen Hydroxyäthylmethacrylat (2. Reaktionsstufe)  
synthetisiert wurde.  
30

H O E C H S T   A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 28 -

Beispiel 5

Statt des in Beispiel 1 beschriebenen Polyurethans kann auch  
in gleicher Menge (2,8 g) ein Polyurethan verwendet werden,  
5 das in analoger Weise aus

11 Molen 2,2,4-Trimethyl-hexamethylendiisocyanat und  
einem Gemisch von  
5 Molen Decandiol-(1,10) und  
10 5 Molen Triäthylenglykol (1. Reaktionsstufe) und danach  
2 Molen Hydroxyäthylmethacrylat (2. Reaktionsstufe)

synthetisiert wurde.

15 Beispiel 6

Eine Lösung aus

6,5 g des in Beispiel 1 angegebenen Terpolymerisats,  
20 5,0 g eines ungesättigten Polyurethans, das in  
analoger Reaktion wie in Beispiel 1 beschrieben  
aus  
3 Molen 2,2,4-Trimethyl-hexamethylendiisocyanat und  
2 Molen Triäthylenglykol (1. Reaktionsstufe) und danach  
25 2 Molen Hydroxyäthylmethacrylat (2. Reaktionsstufe)  
synthetisiert wurde,  
2,8 g 4-Hydroxy-(2-äthylhexyl)-benzoat  
0,2 g 9-Phenyl-acridin  
0,1 g 3-Mercapto-propionsäure-2,4-dichlor-anilid und  
30 0,025 g des Farbstoffs "Disperse Red" (C.J. 179) in

31

H O E C H S T   A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
K A L L E   N i e d e r l a s s u n g   d e r   H o e c h s t   A G

- 24 -

25   g Methyläthylketon und  
2   g Äthanol

5   wird, wie in Beispiel 1 beschrieben, auf eine Polyesterfolie  
aufgeschleudert und getrocknet, so daß ein Schichtgewicht  
von 50 g/m<sup>2</sup> erhalten wird.

Es wird durch eine Filmvorlage, die Liniengruppen verschie-  
dener Linienbreiten aufweist, mit dem in Beispiel 1 be-  
10   schriebenen Belichtungsgerät 15 Sekunden belichtet.

Nach 120 Sekunden Entwicklung im Sprühentwicklungsgerät  
mit 0,8 %iger Sodalösung werden noch Linien der Breite  
50,um aufgelöst. Die Entwicklerresistenz beträgt mindestens  
15   das 3- bis 5-fache der normalen Entwicklungszeit.

Die Flexibilität ist auch bei 160 Sekunden Belichtungszeit  
noch sehr gut.

20   Die Galvanoresistenzen in den in Beispiel 1 angegebenen  
Galvanobädern sind sehr gut.

#### Beispiel 7

25   Statt der in Beispiel 6 angegebenen 5,0 g des dort beschrie-  
benen Urethan-Monomeren kann auch eine Mischung aus

2,8 g des in Beispiel 6 beschriebenen polymerisier-  
baren Polyurethans und  
30   2,8 g eines polymerisierbaren Polyurethans, das aus

30

HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 25 -

11 Molen 2,2,4-Trimethyl-hexamethylendiisocyanat und  
einer Mischung aus

5 Molen Triäthylenglykol und

5 Molen 2-Äthyl-2-n-butylpropandiol-1,3

5 (1. Reaktionsstufe) und danach

2 Molen Hydroxyäthylmethacrylat (2. Reaktionsstufe)

in der in Beispiel 1 beschriebenen Weise synthetisiert wurde,  
verwendet werden.

10

#### Beispiel 8

Statt der in Beispiel 6 angegebenen 5,0 g des dort beschrie-  
benen Urethan-Monomeren können auch 5,6 g eines Urethan-  
15 Monomeren verwendet werden, das aus

4 Molen 2,2,4-Trimethyl-hexamethylendiisocyanat und

3 Molen Triäthylenglykol (1. Reaktionsstufe) und danach

2 Molen Hydroxyäthylmethacrylat (2. Reaktionsstufe)

20 in der in Beispiel 1 beschriebenen Weise synthetisiert  
wurde.

Aus den Gemischen der Beispiele 7 und 8 werden Trockenresist-  
folien mit 45 µm dicken photopolymerisierbaren Schichten her-  
25 gestellt. Die Ergebnisse sind ähnlich wie in Beispiel 6.

30

H O E C H S T   A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 26 -

### Beispiel 9

Eine Lösung aus

- |    |       |   |
|----|-------|---|
| 5  | 6,5   | g des in Beispiel 1 angegebenen Terpolymerisats,                |
|    | 2,8   | g des in Beispiel 1 angegebenen polymerisierbaren Diurethans,   |
|    | 0,1   | g 3-Mercapto-propionsäure-2,4-dichlor-anilid,                   |
|    | 0,2   | g 9-Phenyl-acridin,   |
| 10 | 2,8   | g des in Beispiel 6 angegebenen polymerisierbaren Polyurethans, |
|    | 0,035 | g des in Beispiel 1 beschriebenen blauen Farbstoffs und         |
|    | 2,8   | g des 3,5-Dihydroxy-benzoesäureesters von                       |
| 15 |       | Diäthylenglykol-mono-2-äthylhexyläther in                       |
|    | 30    | g Methyläthylketon und  |
|    | 2     | g Äthanol   |

20 wurde wie in Beispiel 1 beschrieben zu einer Trockenresistfolie vom Schichtgewicht 30 g/m<sup>2</sup> verarbeitet.

25 Nach dem Laminieren bei 120° C auf eine mit Kupfer kaschierte Schichtstoffplatte wurde durch die in Beispiel 6 verwendete Filmvorlage 6 Sekunden mit dem in Beispiel 1 angegebenen Belichtungsgerät belichtet. Nach 45 Sekunden Sprühentwickeln mit 0,8 %iger Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>-Lösung wird ein originalgetreues Abbild der Linien der Vorlage bis zu Linienbreiten von 50,µm erhalten.

30 Die Flexibilität dieser Schicht ist auch nach 160 Sekunden Belichtungszeit, also nach 25-facher Überbelichtung, noch sehr gut.

HOECHST AKTIENGESSELLSCHAFT  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 27 -

### Beispiel 10 (Vergleichsbeispiel)

Eine Lösung aus

- 5        6,5    g des in Beispiel 1 angegebenen Terpolymerisats,
- 5,6    g des in Beispiel 1 angegebenen polymerisier-
- baren Diurethans,
- 2,8    g 4-Hydroxy-(2-äthylhexyl)-benzoat,
- 0,1    g 3-Mercapto-propionsäure-2,4-dichloranilid,
- 10       0,2    g 9-Phenyl-acridin und
- 0,025 g des Farbstoffes "Disperse Red" (C.J. 179) in
- 25     g Methyläthylketon und
- 2      g Äthanol

- 15 wurde wie in Beispiel 1 beschrieben zu einer Trockenresist-
- folie vom Schichtgewicht 52 g/m<sup>2</sup> verarbeitet.

- Man erhält eine Trockenresistschicht, die eine gute Licht-
- empfindlichkeit besitzt, jedoch beim Oberbelichten zum Ver-
- 20 spröden neigt. So ist die Schicht bei einfacher Belichtungs-
  - zeit (15 Sekunden) noch flexibel; bei doppelter Belichtungs-
  - zeit, also bei 30 Sekunden und zunehmend ab 40 Sekunden
  - Belichtungszeit mit dem in Beispiel 1 angegebenen Belich-
  - tungsgerät wird die Schicht jedoch spröde und läßt sich
  - 25 nicht mehr dehnen, ohne zu reißen und zu splintern. Darüber
  - hinaus neigt die Schicht zum Fließen bei Zimmertemperatur
  - und damit zu störendem Randaustritt bei Trockenresistrollen,
  - z. B. mit einer Wickellänge von 50 m. Eine Schicht, die
  - 30 anstelle des Diurethans 5,0 g des in Beispiel 6 angegebenen
  - polymerisierbaren Polyurethans enthält, zeigt keinen
  - störenden Randaustritt der Resistrollen beim Lagern, was

HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 28 -

auf den wesentlich geringeren Kaltfluß zurückgeführt werden kann. Sie ist auch bei 10-facher Überbelichtung noch flexibel.

In den folgenden Tabellen sind Viskositäten von bekannten  
5 polymerisierbaren Urethanen und von solchen gemäß der Erfindung  
entweder in 80 %iger Lösung in Toluol (Tabelle A) oder in  
lösungsmittelfreiem Zustand (Tabelle B) angegeben. Mit dem  
Viskositätsanstieg ist jeweils eine entsprechende Abnahme  
des Kaltflusses der Schichten verbunden, die die angegebenen  
10 Monomeren in der Mischung von Beispiel 10 enthalten.

Tabelle A

15	Zusammensetzung des Monomeren (Ausgangsstoffe in Molen)			mittleres Molekular- gewicht (errechnet aus ein- gesetzter Molzahl)	Viskosität in Toluol, 80 Gew.-% bei 23° C
20	TMDI 1)	Triäthylenglykol	HEMA 2)		mPa·s
	* 2	1	2	830	1410
	3	2	2	1190	3900
	4	3	2	1550	8930
	5	4	2	1910	12750
25	7	6	2	2630	13400

1) TMDI = 2,2,4-Trimethyl-hexamethylen-diisocyanat

2) HEMA = Hydroxyäthylmethacrylat

\* DE-OS 23 61 041

30

HOECHST AKTIENGESSELLSCHAFT  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 29 -

Tabelle B

	Monomeres bzw. Monomerengemisch	Viskosität bei 23° C, mPa·s
5	Diurethan von Beispiel 1 (nach DE-OS 20 64 079) 1 TMDI + 2 HEMA	10 700
10	Tetraurethan nach DE-OS 23 61 041 2 TMDI + 1 Triäthylenglykol + 2 HEMA	183 400
15	Mischung aus 50 % Tetraurethan nach OS 23 61 041 und 50 % Polyurethan aus 4 TMDI + 3 Triäthylen- glykol + 2 HEMA	802 300
20		
25	Mischung aus 50 % Diurethan nach Beispiel 1 50 % Polyurethan aus 11 TMDI + 10 Triäthylenglykol + 2 HEMA	3 772 000
30		

HOECHST AKTIENGESSELLSCHAFT  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 30 -

Der Kaltfluß von Schichten, die diese Monomeren enthalten, nimmt wiederum entsprechend dem Viskositätsanstieg ab.

Mit steigender Viskosität der verwendeten Monomeren nimmt  
5 auch die Flexibilität der Schichten nach der Belichtung bzw. Überbelichtung zu. Die Haftung der belichteten Schichten auf Kupfer sowie ihre Entwickler- und Galvanoresistenz bleiben im wesentlichen gleich.

10 Beispiel 11 (Vergleichsbeispiel)

Verwendet man in der in Beispiel 10 beschriebenen Mischung anstelle des dort angegebenen polymerisierbaren Diurethans die gleiche Menge (5,6 g) eines Tetraurethans, das aus

15

2 Molen 2,2,4-Trimethyl-hexamethyldiisocyanat und  
1 Mol Polyäthylenglykol mit dem mittleren Molgewicht 400  
(1. Reaktionsstufe) und danach  
2 Molen Hydroxyäthylmethacrylat (2. Reaktionsstufe)

20

hergestellt wurde und verarbeitet das Gemisch in gleicher Weise wie in Beispiel 1 zu einer Trockenresistfolie mit 52 g/m<sup>2</sup> Schichtgewicht, so erhält man nach der in Beispiel 1 angegebenen Weiterverarbeitung eine Resistschablone, bei der  
25 in dem Kupferbad das Kupfer erst in einem Abstand um etwa 50 µm von der Resistkante abgeschieden wird. Das bedeutet, daß z. B. auf Leiterbahnen von weniger als 100 µm Breite überhaupt kein Kupfer abgeschieden wird.

30

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**